



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11) Publication number: 072  
(43) Date of publication of application: 24

(51) Int. Cl. A61B 1/06

(21) Application number: 06076780  
(22) Date of filing: 15.04.1994

(71) Applicant: ASAHI OPTICAL CO LTD  
(72) Inventor: IKETANI KOHEI  
SUGIMOTO HIDEO  
TAKAHASHI AKIHIRO

(54) ILLUMINATOR FOR ENDOSCOPE

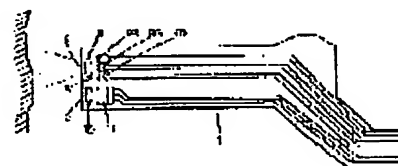
(57) Abstract

**PURPOSE:** To provide the illuminator for endoscope so as to provide proper color reproduciveness over the entire screen of the endoscope.

**CONSTITUTION:** Concerning the illuminator for endoscope, an illuminating optical system 8 is arranged at the part of an illumination window 4 provided at the top end of an inserting part 1 for illuminating an observation view through an observation window 3, and a light

emitting diode 9 of one chip provided with li parts for three colors of red, green and blue at the depths of the illuminating optical sys

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-275200

(43)公開日 平成7年(1995)10月24日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

A 6 1 B 1/06

識別記号

序内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-76780

(22)出願日 平成6年(1994)4月15日

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 池谷 浩平

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 杉本 秀夫

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 高橋 昭博

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

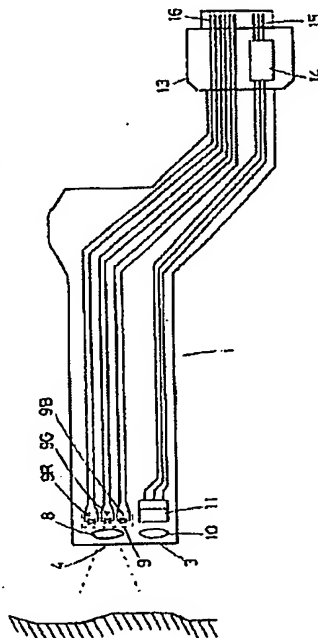
(74)代理人 弁理士 三井 和彦

(54)【発明の名称】 内視鏡の照明装置

(57)【要約】

【目的】照明装置として挿入部先端に発光ダイオードを配置した内視鏡の照明装置において、内視鏡の画面全体に正しい色再現性を得ることのできる内視鏡の照明装置を提供することを目的とする。

【構成】観察窓3を逆しての観察視野を照明するために挿入部1先端に設けられた照明窓4部分に照明光学系8を配置して、赤、緑及び青の三色の発光部を有する一チップの発光ダイオード9を上記照明光学系8の奥に配置した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】観察窓を通しての観察視野を照明するために挿入部先端に設けられた照明窓部分に照明光学系を配置して、赤、緑及び青の三色の発光部を有する一チップの発光ダイオードを上記照明光学系の奥に配置したことを特徴とする内視鏡の照明装置。

【請求項 2】三色の発光部を有する一チップの発光ダイオードを内蔵する照明窓を上記観察窓の周囲に複数設けると共に、上記観察窓を通して得られる観察画面の明るさ分布を均一化するように上記複数の発光ダイオードの発光光量比を制御するための発光光量制御手段が設けられている請求項 1 記載の内視鏡の照明装置。

【請求項 3】上記の三色の発光部を有する一チップの発光ダイオード内に、さらに赤外線を発する赤外発光部が付加されている請求項 1 又は 2 記載の内視鏡の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、観察視野を照明するために挿入部先端に発光ダイオードを配置した内視鏡の照明装置に関する。

【0002】そのような照明装置を有する内視鏡は、挿入部を細く形成することができ、しかも照明用光学繊維の折損などが発生しないので耐久性に富み、また明るさが挿入部の長さに影響されないので、必要に応じて挿入部を自由に長く形成することができる等の長所を有する。

## 【0003】

【従来の技術】内視鏡において、観察像に正しい色再現性を得るためには、照明光が波長 400nm から 700nm にスペクトル放射を有する白色光でなければならない。そこで、固体撮像素子を用いていわゆる RGB 面順次式の撮像を行う電子内視鏡の場合には、赤、緑、青の三色の発光ダイオードを色別に時間をずらして順に発光させて、照明色別に得られる映像信号を合成してモニタに表示し、カラー単板の固体撮像素子を用いる電子内視鏡の場合には、三色の発光ダイオードを同時に発光させることによって白色光を得ることになる。

【0004】図 10 及び図 11 は、そのような従来の電子内視鏡の挿入部先端を示しており、観察窓 81 の周囲に三つの照明窓 82R、82G、82B が配置されていて、赤色照明窓 82R 内には赤色発光ダイオード 83R、緑色照明窓 82G 内には緑色発光ダイオード 83G、青色照明窓 82B 内には青色発光ダイオード 83B が各々配置されている。86 は鉗子チャンネルの出口、87 及び 88 は送気ノズル及び送水ノズルである。

【0005】側面略示図である図 11 に示されるように、観察窓 81 内に配置された、対物レンズ 84 による被写体の結像位置には、固体撮像素子 85 が配置されていて、観察像を電気信号に変換して伝送している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のように照明窓が照明色別に三つ並べて配置されていると、図 12 に示されるように、被写体に凹凸がある場合に、被写体の部位によってはいずれかの色の照明光が当たらないため、その部分だけが異常な色再現を示すいわゆる色割れ現象が発生する。図 12 においては①の部分には赤色照明光が当たらず、②の部分には青色照明光が当たらない。

【0007】そこで本発明は、照明装置として挿入部先端に発光ダイオードを配置した内視鏡の照明装置において、内視鏡の画面全体に正しい色再現性を得ることのできる内視鏡の照明装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の内視鏡の照明装置は、観察窓を通しての観察視野を照明するために挿入部先端に設けられた照明窓部分に照明光学系を配置して、赤、緑及び青の三色の発光部を有する一チップの発光ダイオードを上記照明光学系の奥に配置したことを特徴とする。

【0009】なお、三色の発光部を有する一チップの発光ダイオードを内蔵する照明窓を上記観察窓の周囲に複数設けると共に、上記観察窓を通して得られる観察画面の明るさ分布を均一化するように上記複数の発光ダイオードの発光光量比を制御するための発光光量制御手段を設けてもよい。

【0010】また、上記の三色の発光部を有する一チップの発光ダイオード内に、さらに赤外線を発する赤外発光部を付加してもよい。

## 【0011】

【実施例】図面を参照して実施例を説明する。図 2 は、本発明の第 1 の実施例の電子内視鏡の挿入部 1 の先端の正面図であり、先端面には、観察像を得るための観察窓 3 と並んで、観察窓 3 を通しての観察視野を照明するための照明窓 4 が一つだけ配置されている。5 は鉗子チャンネルの出口、6 は送気ノズル、7 は送水ノズルである。

【0012】図 1 は、その電子内視鏡の挿入部 1 の側面断面を略示しており、観察窓 3 の内部には対物光学系 10 が配置されていて、その対物光学系 10 による被写体の結像位置に、例えば CCD（電荷結合素子）からなる固体撮像素子 11 が配置されている。

【0013】照明窓 4 の内部には、配光角を整えるための照明光学系 8 が配置されていて、その奥に、赤（R）、緑（G）、青（B）の三色の発光部 9R、9G、9B を有する一チップの発光ダイオード（LED）9 が配置されている。

【0014】なお、図 1 は略示図なので、発光ダイオード 9 の三色の発光部 9R、9G、9B が側方に張り出して図示されているが、実際には照明光学系 8 の軸線近く

に三つの発光部 9 R、9 G、9 B が寄せ集めて配置されている。

【0015】ビデオプロセッサに接続されるコネクタ 13 には、固体撮像素子 11 に入出力される信号の増幅などを行う駆動回路 14 が設けられていて、その駆動回路 14 に接続された端子 15 と発光ダイオード 9 の各色発光部 9 R、9 G、9 B に接続された端子 16 とが、ビデオプロセッサに接続されるように配置されている。

【0016】図 3 は、挿入部先端の固体撮像素子 11 からの出力信号を処理するためにビデオプロセッサ 19 に設けられた映像信号処理回路を示しており、固体撮像素子 11 の駆動と同期して照明用の発光ダイオード 9 を駆動する。

【0017】ここでは、中央演算装置 (CPU) など内蔵するシステムコントローラ 20 からの出力信号によって、発光ダイオード駆動回路 21 が動作するように制御されて、発光ダイオード 9 の三色発光部 9 R、9 G、9 B を、時間をずらして順にくり返し駆動する。

【0018】そして、図 4 にも示されるように、発光ダイオード 9 の三色発光部 9 R、9 G、9 B の駆動と同期して、固体撮像素子駆動回路 22 を動作させて、固体撮像素子 11 を駆動する。

【0019】固体撮像素子 11 からの出力信号は、増幅器 23 で増幅された後、サンプルホールド回路 24 で映像信号が抽出され、ガンマ補正回路 25 でガンマ補正が行われる。そして、ガンマ補正後の信号がアナログデジタル変換回路 26 でデジタル信号化される。

【0020】デジタル化された映像信号は、マルチプレクサ 27 によって、図 4 に示されるように、発光ダイオード 9 及び固体撮像素子 11 の駆動と同期して切り換えられて、順次、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色に対応したフレームメモリ 28 R、28 G、28 B に格納される。

【0021】図 3 に戻って、フレームメモリ 28 R、28 G、28 B に格納された各信号は同時に読み出されて、各々デジタルアナログ変換回路 29 R、29 G、29 B でアナログの色信号に変換される。

【0022】そして、その三色の色信号は、各々三原色信号として出力されると共に、それと並列に、NTSC エンコーダ 30 に入力されて NTSC 方式の複合ビデオ信号に変換されてモニタに出力される。

【0023】上述のような構成により、第 1 の実施例においては、発光ダイオード 9 の、赤、緑、青の三色の発光部 9 R、9 G、9 B の各々の発光時間及び発光強度 (即ち発光光量) が独立して制御される。

【0024】そして、各色発光部 9 R、9 G、9 B が各々照明光学系 8 の軸線の近くにあることから、各色の照明光が共通の一つの照明窓 4 からほとんど同方向に向けて照射されるので、被写体に凹凸等があっても、各色照明の影になる部分にずれが生じない。したがって、い

ゆる色割れが発生しない。

【0025】図 5 は、本発明の第 2 の実施例の電子内視鏡の挿入部 1 の先端の正面図であり、先端面に、観察窓 3 を挟んで、その左右に照明窓 4 L、4 R が観察窓 3 と同方向に向けて配置されており、各照明窓 4 L、4 R 内に第 1 の実施例と同様の赤、緑、青の三色の発光部 9 R、9 G、9 B を内蔵する一チップの発光ダイオード 9 L、9 R が配置されている。

【0026】このように、各々が三色の発光部を有する発光ダイオード 9 を内蔵する複数の照明窓 4 を観察窓 3 の周囲に配置することにより、影の少ない照明を行うことができ、また、一個の発光ダイオードを発光させる場合よりも同色の発光ダイオードを複数同時に発光させた方が光量を大きくできるので、固体撮像素子の蓄積時間を短くして、映像信号のフレーム周波数を上げることができる。

【0027】図 6 及び図 7 は、この第 2 の実施例において、画面の左右の明るさを均一化する照明を行うための制御回路部分を示す回路ブロック図と、その動作を示すタイムチャートである。

【0028】ここでは、例えばカラー単板式の固体撮像素子 11 からの出力信号が二つに分岐されて、画面の左半部を選択する左半選択スイッチ 42 L と右半部を選択する右半選択スイッチ 42 R とに送られる。

【0029】そして、画面の左半部の明るさの平均値と右半部の明るさの平均値とが、各々平均回路 43 L、43 R からアナログデジタル変換回路 44 L、44 R を経て、CPU を内蔵する制御部 45 に入力される。

【0030】制御部 45 からの出力信号は、デジタルアナログ変換回路 46 L、46 R を経て左右の発光ダイオード 9 L、9 R の駆動回路 47 L、47 R に出力され、左側の発光ダイオード 9 L の発光光量と右側の発光ダイオード 9 R の発光光量との比が制御される。

【0031】図 8 は、その制御部 45 における制御処理フロー図であり、S は処理ステップを示す。ここでは、S1 で左右の発光ダイオード 9 L、9 R の駆動電流 I L 及び I R の初設定をした後、S2 及び S3 で画面の左半部の明るさデータ V L と右半部の明るさデータ V R を読み込む。

【0032】そして、S4 で、左半部の明るさ V L が予め設定された既定値 K より明るいかどうかを判定し、S5 又は S6 で V L が K より大きければ左側の発光ダイオード 9 L の駆動電流 I L を 1 段階小さくし、V L が K より大きくなければ、I L を 1 段階大きくする。

【0033】続いて、S7 ~ S9 において、S4 ~ S6 と同様にして、右半部の明るさ V R が既定値 K より大きいときは、I R を 1 段階小さくし、V R が K より大きくないときは、I R を 1 段階大きくして、S2 から再び繰り返す。

【0034】このようにして、映像画面の左半部と右半

10

20

30

40

50

部とが各々予め設定された平均明るさになるように、左右両発光ダイオード 9 L、9 R の駆動電流値 I L、I R が制御され、画面の左と右の両半部の明るさに差がなくなる。

【0035】なお、観察窓 3 の周囲に本発明の照明窓 4 をさらに多数配置して同様の制御を行えば、画面内における被写体の各部に遠近のずれがあっても、その距離に対応して複数の発光ダイオード 9 の発光明るさを自動的に調整して、画面全体の明るさ分布をより均一で見易いものにすることができる。

【0036】上記の各実施例においては、一つの発光ダイオード 9 が赤、緑、青の三色の発光部を有するように構成したが、それに加えて、さらに赤外線発光部を同じ一つの発光ダイオード 9 内に付け加えてもよい。図 9 は、そのような発光ダイオード 9 の発光特性を示しており、青、緑、赤及び赤外の四つのピーク部で示される発光をする四つの発光部を各々独立して発光制御できるようにする。

【0037】そのように構成することにより、固体撮像素子 11 を介していわゆる赤外画像を容易に得ることができ、診断の向上に寄与することができる。ただし、この場合には、固体撮像素子 11 の前面に赤外カットフィルタを設けないように構成する。

【0038】もっとも、本発明では照明が発光ダイオード 9 を光源としていて、照明光内に赤外線が含まれないので、どの実施例においても固体撮像素子 11 の前面に赤外カットフィルタを設けなくてもよい。

【0039】なお、本発明は、RGB 面順次方式、カラー単板発光ダイオード及び他の撮像方式の電子内視鏡の照明装置に対応することができ、前述のように、RGB 面順次方式の場合には赤、緑及び青の発光部を順次発光させ、固体撮像素子としてカラー単板を使用した時には、三色の発光部を同時に発光させて白色光を得る。また、本発明はイメージガイドファイバによって観察像を伝送する光学式の内視鏡の照明装置にも適用することができる。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、一つの照明窓内に設けられた一つの発光ダイオードが赤、緑、青の三色の発光をするので、各色の照明光束が、被写体に対して偏位することなく重なり合って照射され、その結果、被写体に凹凸等があってもいわゆる色割れ等のない良好な色調の内視鏡画面を得ることができる。また、一つの照明窓か

ら三色の照明光を照射することができるので、内視鏡の先端部を細く形成することが可能となって挿入性が向上する。

【0041】そして、そのような発光ダイオードを有する照明窓を観察窓の周囲に複数設け、各発光ダイオード毎に発光光量を調整することにより、上述のように内視鏡画面中の影を少なくすることができるだけでなく、内視鏡画面の明るさ分布を均一化して、画面内の被写体各部の遠近に関係なく、一様な明るさの見易い画面を得ることができる。

【0042】また、三色発光の発光ダイオードにさらに赤外線発光部を付加することにより、赤外画像を容易に得て、診断の向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例の電子内視鏡の側面略示図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例の電子内視鏡の挿入部先端の正面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施例の制御回路ブロック図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施例の制御回路の動作を示すタイムチャート図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施例の電子内視鏡の挿入部先端の正面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施例の制御回路ブロック図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施例の動作を示すタイムチャート図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施例の制御処理フロー図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施例の発光ダイオードの発光特性線図である。

【図 10】従来例の電子内視鏡の挿入部先端の正面図である。

【図 11】従来例の電子内視鏡の側面略示図である。

【図 12】従来例の動作説明図である。

【符号の説明】

1 挿入部

3 観察窓

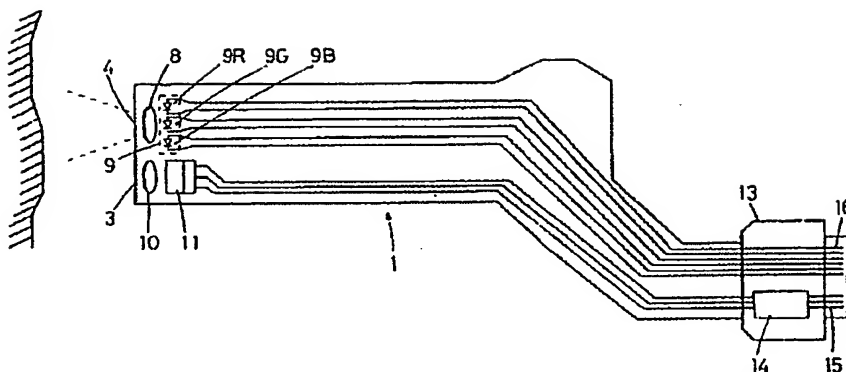
4 照明窓

8 照明光学系

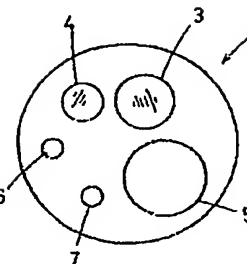
9 発光ダイオード

9 R、9 G、9 B 発光部

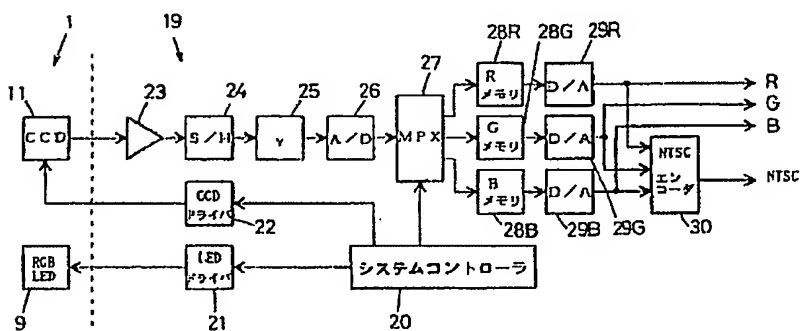
【図 1】



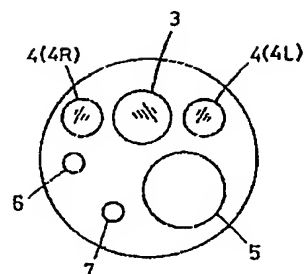
【図 2】



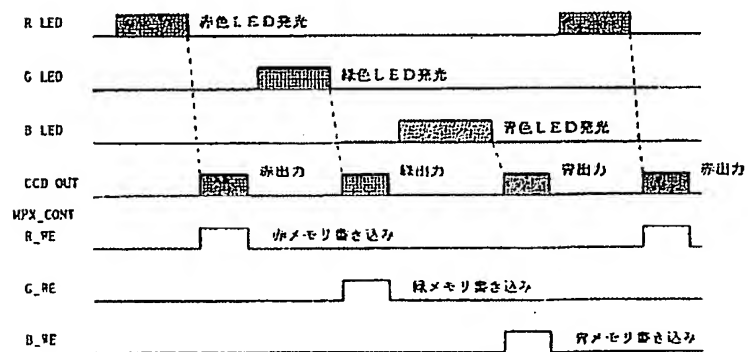
【図 3】



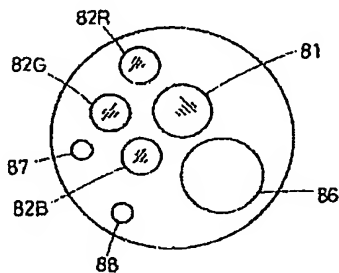
【図 5】



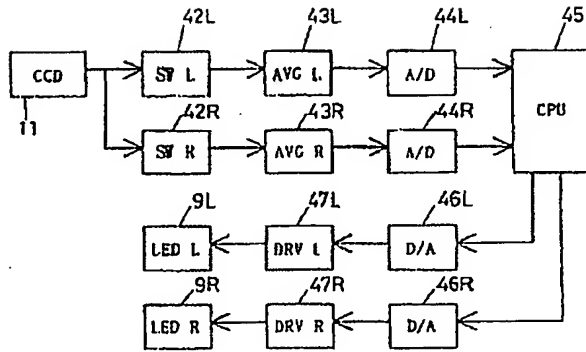
【図 4】



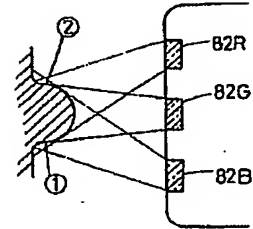
【図 10】



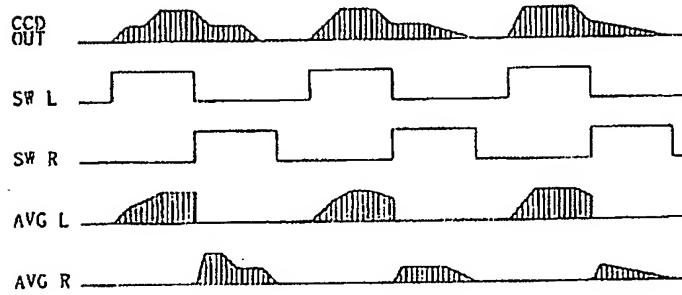
【図6】



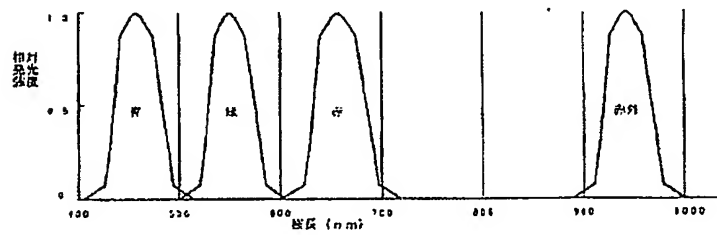
【図12】



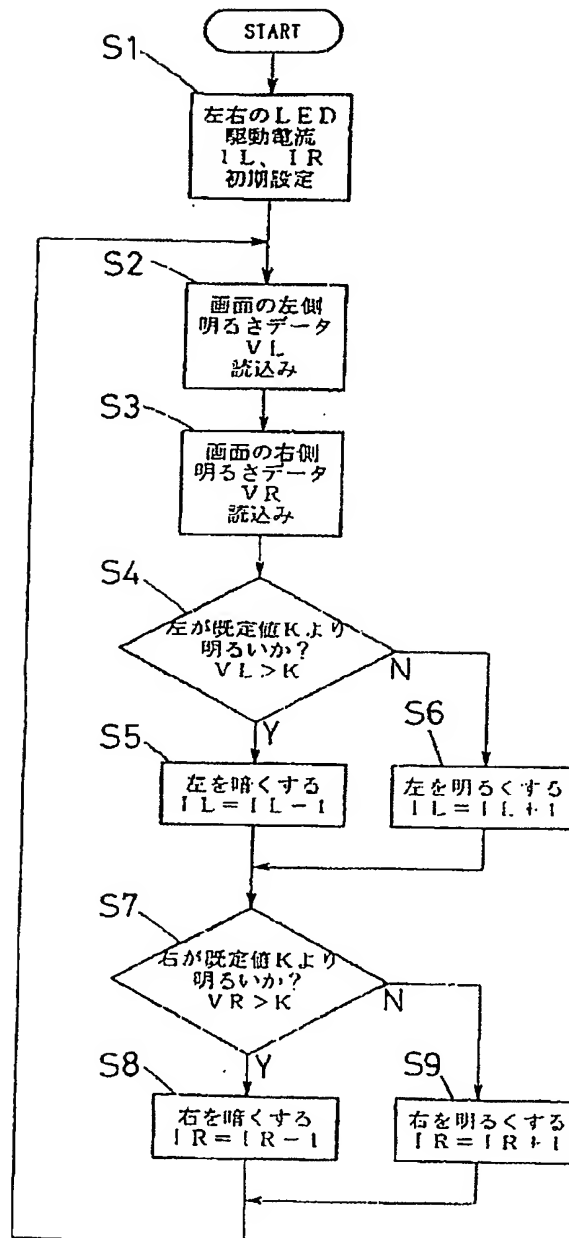
【図7】



【図9】



【図8】





(8)

特開平7-275200

【図11】

